

# 世界トップレベル研究拠点（WPI）プログラム 平成 21 年度拠点構想進捗状況報告書

ホスト機関名	物質・材料研究機構	ホスト機関長名	潮田資勝
拠 点 名	国際ナノアーキテクトゥクス研究拠点	拠 点 長 名	青野正和

## 拠点構想進捗状況概要

### 1. 拠点規模

2010年3月末現在、MANAの構成員は214名で、そのうち181名が研究者である。外国籍研究者と女性研究者は、それぞれ94名（52%）、22名（12%）である。

主任研究者（PI）は30名である（NIMS 21名、サテライト9名）。PI 30名の分野別の内訳は、ナノマテリアル10、ナノシステム11、ナノグリーン7、ナノバイオ2である。ナノグリーンの強化のためPIを2名補強し、ナノ界面グループを設置し北海道大学の教員をMANA研究者として1名採用した。

### 2. 研究

MANAが推進している研究テーマの中でも、ナノシートや原子スイッチの研究は特に抜きん出ている。これらの成果は近い将来の実用化も見込まれ、この分野の研究は更に強力で推進して行く。

また、融合研究による新しい研究の芽の創出には、特に異分野の若手研究者の共同による研究推進が重要であると考え、本年度より若手研究者を対象にした融合研究促進助成制度を導入し、6件のプロジェクトを発足させた。

### 3. 拠点運営

MANA事務部門は、日本的な「痒い所まで手が届く」サービスを国籍に関係なくすべての研究者に即断即決で提供する体制が整っており、「研究以外の職務を減免し研究者が研究に専念できる環境を提供する」というWPI事務部門のミッションを実現している。

### 4. サテライト

MANAはサテライトと研究交流を積極的に行っており、ケンブリッジ、CNRSと各合同ワークショップを開催した。Gimzewski教授（UCLA）はNHK番組「未来への提言」で特集され、MANAの研究も紹介された。

またサテライトは若手育成にも一役買っており、ケンブリッジ、UCLAとは合同サマースクールを毎年開催しているほか、ジョージア工科大学のPIはMANAの独立研究者のメンターとなっており、当該独立研究者はこれまでに4回にわたってアトランタを訪問し、研究を推進させている。

### 5. 大学との連携

大学との連携を強化するため、国内外の6大学とワークショップを開催した。

NIMS連係大学院の筑波大学、北海道大学、早稲田大学の教職のポジションにいるMANAの研究者は17名で、22名の博士課程後期の学生がこれらの研究者の指導のもとに研究に勤しんでいる。また、国際連携大学院の協定を結んでいる海外の7大学から14名の学生を受け入れた。インターンシップの学生も33名受け入れ、うち31名が外国籍であった。

### 6. 研究者の交流

3D制度は、グローバル感覚を有する多面的な若手研究者を育てるのに極めて有用なことから、今年度からポストドク研究員に対しても本制度を適用することとした。2009年度は延べ8名がこの制度を利用している。

一方、NIMSとMANAの制度によって、世界中から合計115名の著名研究者と若手研究者をMANAに招へいした。

### 7. 世界におけるMANAのレベル

2010年3月1日付けのESIデータベースによれば、materials science分野の直近5年間（2005年1月～2009年12月）の研究機関別被引用数において、MANAのホスト機関であるNIMSは世界3位にランクされており、世界5位以内に押し上げるという5年後の中間評価の段階での目標をクリアしている。上記のNIMSのサイテーションの47%がMANAに所属する研究者が書いた論文によるものであり、MANAに所属する研究者数の比率（18%）からするとMANAの寄与が大きいことがわかる。

## 1. 拠点構想の概要

### 【応募時】

国際的に開かれた環境の下に世界の優れた研究者、特に将来を担う若手研究者を結集し、新しい材料技術体系であるナノアーキテクニクスに基づいて、持続可能な発展に資する新しい物質・材料を開発し提供する。

ナノアーキテクニクスは、ナノ構造すなわち原子や分子の集団としてのナノスケールの構造ユニットを意図した配置に配列させるための技術体系である。材料に対する過酷な要求に答え、革新的な機能や性能を実現するために極めて有力な手法である。拠点ではこれを持続可能な発展に資する新しい物質・材料の開発のために最大限に活用する。すなわち、拠点の研究上の達成目標は、ナノアーキテクニクスに基づいた新しい材料開発パラダイムによる『21世紀の持続可能な社会の実現にとって必要な新技術を可能ならしめる革新的材料の開発』である。

研究達成目標を実現するために、NIMS及び内外の研究機関から優れた能力と実績をもつ22人の主任研究者を選定し、プロジェクトを開始する。プロジェクト期間中に他の外部機関研究者の参画を求め、最終的には、アジアの研究機関からの招聘も念頭に置き、27名程度まで主任研究者を増やす予定である。拠点ではこれらの主任研究者の下に優秀な若手研究者を結集し、テクニカルスタッフを含めて総勢200名程度の陣容を実現する。

拠点においては、優秀な多国籍の若手研究者を集め、メルティング・ポットの研究環境を構築する。メルティング・ポット環境に触発された若手研究者の自由な発想を最大限に尊重することで、研究の活性化と材料基礎基盤分野におけるイノベーションを目指す。またこのメルティング・ポット環境を若手研究者の育成のために活用し、NIMSの将来を担う若手テニュア研究員を育成する場とする。拠点においては異分野の融合と若手研究者の育成を徹底して推し進める。

### 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

拠点の研究上の達成目標は、ナノアーキテクニクスに基づいた新しい材料開発パラダイムによる『21世紀の持続可能な社会の実現にとって必要な新技術を可能ならしめる革新的材料の開発』で変わらない。この達成のために、2008年10月に研究分野をナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編している。

主任研究者は、2009年3月にナノシステム分野のGerber教授（スイス・バーゼル大学）を外し、2010年1月に高田博士（NIMS）をナノグリーン分野に加えYaghi教授（UCLA）をナノマテリアル分野からナノグリーン分野にコンバートしたため、現在は総勢30名である（NIMS21名、サテライト9名）。主任研究者30名の分野別の内訳は、ナノマテリアル10、ナノシステム11、ナノグリーン7、ナノバイオ2である。

拠点の総規模は、2010年3月末現在214名である。そのうち研究者は181名を占め、外国人研究者は94名で52%となった。また女性研究者数は22名で12%である。拠点の規模については適正なレベルに達したと考えているので、今後は現在の規模を維持していく。

平成21年度はナノグリーン分野に主任研究者1名が新規加入したが、人材強化が課題となっているナノグリーン、ナノバイオ、理論・計算分野において優秀な若手研究者を採用した。ナノグリーンでは2009年11月に「ナノ界面グループ」を設置し、北海道大学から野口秀典博士を招いた。ナノバイオでは渡邊恵理子氏（日本女子大学、2009年11月）、理論・計算では若林克法氏（広島大学、2009年6月）を、それぞれ独立研究者として採用した。

また若手研究者の育成手段として、これまで独立研究者だけを対象としていた3D制度は極めて有用であることから、ポストドクまで適用を拡大し3か月を限度に海外滞在して共同研究ができるようにした。一方、若手研究者を対象とした融合研究制度を立ち上げ、18の応募課題の中から6課題を採択し、2年間で1,000万円の研究資金を供与して異分野にまたがる研究を推進している。

## 2. 対象分野

### 【応募時】

21世紀は間違いなく、人類が始めて地球の大きさと限界を実感として認識する世紀である。人類の未来は、エネルギー、環境、資源・食料に関する深刻な制約の下で、持続可能な発展への道筋を見つけることができるかどうかにかかっている。人類共通のこの課題に対して、わが国が貢献し得る最も

### 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

応募時と同じく、ナノテクノロジーと材料を対象分野とすることに変更はない。

ただし、応募時はナノアーキテクニクスの5要素技術別にMANAが取り組む分野を定めていたが、19年度のプログラム委員会の「MANAは研究者と研究

有力な分野は材料である。材料はすべての科学技術を基盤として支える土台であり、かつ、わが国が最も優位性を発揮できる分野である。実際、自動車、電機、エレクトロニクスなどの基幹産業におけるわが国の成功はその多くを材料に依っている。21世紀のわが国の産業、社会が材料に依存し続けることはほとんど自明であり、また、「持続可能な発展」が材料のイノベーションなくして成立しないことも明らかである。正に材料という分野は人類の生命線である。

拠点では、21世紀が求める材料の開発に向けて、ナノアーキテククスと名付ける新しい材料技術体系によって材料研究におけるパラダイムシフトを達成する。ナノアーキテククスは、ナノ構造すなわち原子や分子の集団としてのナノスケールの構造ユニットを意図した配置に配列させるための技術体系であり、ナノテクノロジーがナノサイエンスの域を脱して実用にまで発展するために不可欠の技術分野である。また、ナノアーキテククスは材料、物理、化学などに幅広く関係する典型的な学際分野でもある。

内容の融合によりナノテクノロジーにおけるブレイクスルーを達成すべきである」というコメントに基づき、研究の「出口イメージ」で分野を整理し直した。すなわち、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、ナノアーキテククスによる「持続可能な発展」に貢献する材料のイノベーションに向けて、MANAが目指す方向をより明確にした。

### 3. 研究達成目標

#### 【応募時】

研究の達成目標を『21世紀の持続可能な社会の実現にとって必要な新技術を可能ならしめる革新的材料の開発』に置く。そして次の3つをより具体的な目標とする。

- 1) 環境、エネルギー、資源に関わる革新的材料の開発  
例：超伝導材料(薄膜超伝導ダイヤモンド)  
電池関連材料(全固体2次電池材料)  
触媒関連材料(可視光活性光触媒)
- 2) 情報通信技術を革新するナノエレクトロニクスのための革新的材料の開発  
例：量子情報デバイス(液相エピタキシャル量子ドット)  
原子エレクトロニクス(原子スイッチ回路)  
フォトニックデバイス(疑似位相整合素子)
- 3) 診断、治療、再生に革新をもたらす新技術を可能にする革新的材料の開発  
例：DNAチップ(ナノピラーアレイチップ)  
バイオマテリアル(高生体親和性再生材料)

ナノアーキテククスにおいて用いられる技術は4つに大別できる。すなわち、「原子・分子操作新技術」「外場誘起材料制御」「化学的ナノ構造

#### 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

2008年10月1日付けでナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野に再編し、拠点の目指す研究達成目標をより明確にした。

- 1) **ナノマテリアル分野**：様々な新規合成法を用いて、ナノチューブ、ナノワイヤ、ナノシート、ナノ粒子、超分子など、無機・有機・金属系において独創的なナノスケール材料を探索し、これらを人工的に組み合わせ新しい革新機能を生み出す。
- 2) **ナノシステム分野**：ナノ構造のシステムチックな組織化を通して、独創的なナノ機能の創出、特性評価、理論モデリングを推進し、実用化にチャレンジする。
- 3) **ナノグリーン分野**：持続可能は社会にとって必須である、太陽エネルギー、燃料、バイオマスなどの高効率な変換システムを、原子・分子レベルでコントロールすることによって開発する。
- 4) **ナノバイオ分野**：材料科学と生物学の融合により、再生医療、細胞療法、最小侵襲手術、臨床診断等のための独創的な生体適合材料や機能バイオデバイスを開発する。

操作」「制御された自己組織化」である（図1を参照）。また、理論、計算機実験からのアプローチも研究の効率的推進のために極めて重要である。

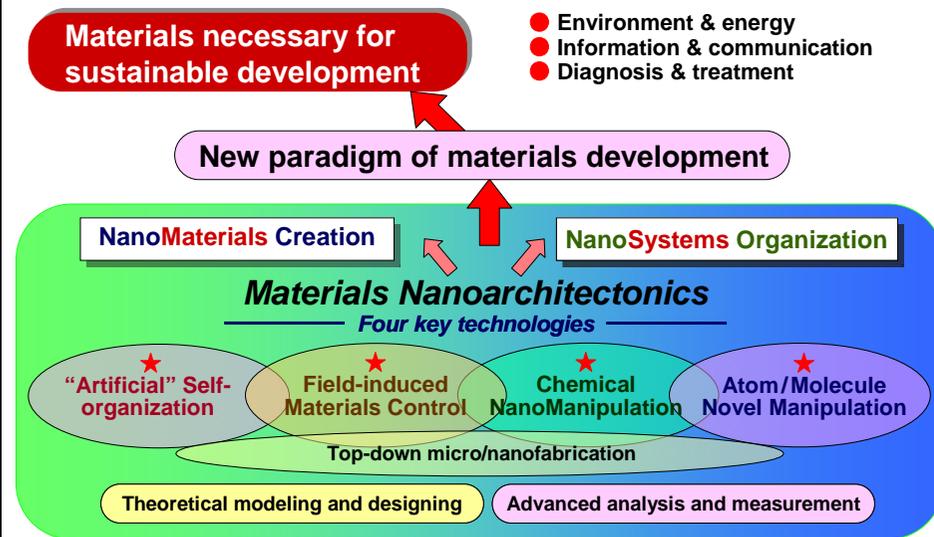
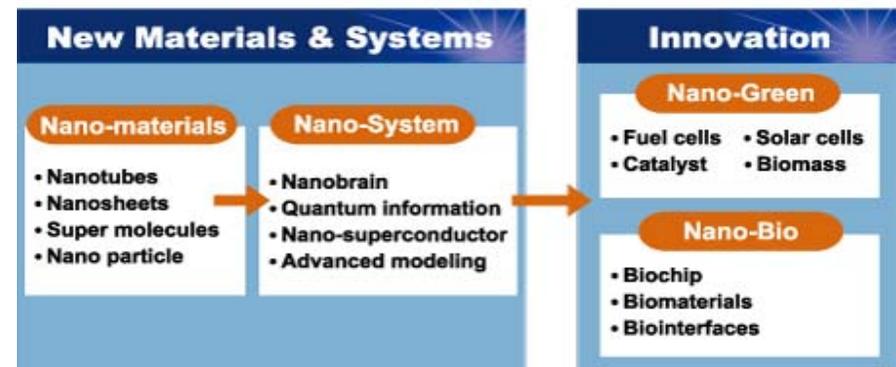


図1 Materials ナノアーキテクトニクス による材料開発の新パラダイム



2009年度はナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野において多くの顕著な研究成果が得られた。主要な研究成果を以下に記す。

**ナノマテリアル分野：**

佐々木主任研究者らは数十 $\mu$ mサイズの酸化チタンナノシートをレイヤーバイレイヤー累積することにより、高い秩序性を持つ多層ナノ構造を構築できることを示した。水相に分散したナノシートが気液界面に自然に浮遊してくることを利用し、LB法で表面を圧縮した後、基板上に転写することで高品位薄膜の形成に成功したものである。得られたナノシート膜は、high-kナノ薄膜としての応用や各種機能性結晶薄膜成長用のシード層への適用が期待される。

**ナノシステム分野：**

長谷川主任研究者らは電気化学反応で動作する原子スイッチを用いることで、固体素子による神経可塑性の動作を初めて実現した。原子スイッチを構成するイオン伝導体材料の粒界サイズと駆動条件の最適化を行った。この

	<p>成果は、固体素子だけで構成する新しい脳型コンピュータの開発へ貢献するものと期待される。</p> <p><b>ナノグリーン分野：</b>  葉主任研究者らはAgナノワイヤとFeCl<sub>3</sub>溶液の室温における反応を利用し、ナノコアシェル構造を有するAg/AgClナノワイヤ光触媒材料の作製に成功した。この新規ナノワイヤは電荷分離に有利のため、可視光照射下においてもメチレンオレンジ色素の分解に高い光触媒活性を示した。</p> <p><b>ナノバイオ分野：</b>  宮原主任研究者らはスマートゲルと呼ばれる刺激応答性の高分子ゲルをFET ゲート上へ化学的に修飾し、これを信号変換層として利用することで、デバイ長によらず生体分子を定量的に検出する手法を開発した。この方法は、分子の有する電荷の直接検出のみならず、体積相転移に伴う誘電率変化を検出パラメータとすることで、FET 法に依拠しながらも電荷を持たない分子の検出をも可能とするという点で従来法とは一線を画するものである。</p>
--	--

<p><b>4. 運営</b></p> <p><b>【応募時】</b></p> <p>①事務部門の構成</p> <p>NIMSは、ICYSの活動を通じて英語を公用語とした研究運営を2003年から今日までの約5年間行ってきた実績がある。従って、ICYSで培ってきた経験やノウハウを活かした効率的で国際的な事務運営ができる大きな利点がある。すでに、事務手続き規定、物品購入、出張等のすべてのドキュメントは日本語と英語で作成されており、その結果、外国人研究者が言葉の障害無く研究に専念できる事務支援環境がほぼ出来上がっている。</p> <p>ICYSの経験から、英語を公用語とした事務部門の効率的な運営を行うために、企画、総務、技術支援の3グループを設置する。事務部門を企画係、人事係、庶務係、会計係、用度係などに細分化することは、業務の効率化に反し、特に外国人対応においては不都合である。一人ができるだけ幅広く事務処理を遂行する事務システム構築が重要である。</p> <p>●<b>企画グループ：</b>ポストドク等の若手研究者のリクルート活動や採用、研究者の定期的な業績評価、シンポジウム開催や広報出版等の採用や企画に関する業務を行う。企画グループリーダー（NIMSの中堅研究者が担当）のもとで、約5名のスタッフで運営する</p>	<p><b>【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】</b></p> <p>① <b>事務部門の構成</b></p> <p>研究者の規模は前年度に比し28名増えたが、事務部門の陣容はほぼ前年度並みで運営しており、ほぼフル稼働の状態にある。</p> <p><b>企画チーム：</b>シンポジウム・ワークショップの開催、海外サテライト機関や他の海外研究機関との連携、海外研究者の招へい、若手研究者の海外派遣、広報・出版等の企画に関する業務を4名のスタッフで運営している。フォローアップ委員会のコメントに基づき、ウェブのエキスパートを1名採用してホームページの充実を図っている。ニューズレターCONVERGENCEも年3回の刊行のスケジュール通り、2号、3号、4号をそれぞれ6月、10月、2月に発行している。</p>
--	--

- **総務グループ**：研究者の勤務管理、給料、出張、物品購入の庶務・会計事務を行う。総務グループリーダー（NIMSの事務系職員で、ICYSで実績を積んだ経験者）のもとで約15名のスタッフで運営する。特に、所属する研究者の事務量を軽減させるために、約10名の秘書を雇用し、研究者に代わりすべての事務処理を行う。総務グループに所属する事務職員はTOEIC約800点以上の英語力を有する秘書を採用する。
- **技術支援グループ**：拠点で利用する共用装置の維持や管理、研究者からの依頼業務や研究補助等の技術支援業務を行う。ルーティーンの実験は可能な限り、テクニシャンが行える体制にする。そのために、英語が話せ、研究実績の有るNIMSのOB研究者（定年退職者でPh.D取得）を最終的には約15名雇用し、NIMSとの併任職員も含めて高度な技術支援を行う体制を構築する。

### ② 拠点内の意志決定システム

拠点は拠点長のリーダーシップが強く発揮できる意思決定システム構築を基本とする。また、本拠点はできるだけ会議を少なくし、研究者が研究に専念できる運営を心がける。

**主任研究者会議**：拠点長がリードする主任研究者会議を定期的（月に1回程度）に開催し、拠点運営全般の事項について審議・報告し、拠点長のリーダーシップを徹底する。また、主任研究者は所属するすべての若手研究者や大学院生に主任者会議報告を行い、拠点長の意思を徹底させる。

**アドバイザー**：外部有識者をアドバイザーとして任命し拠点運営全般について助言を得る。

### ③ 拠点長とホスト機関側の権限の分担

**拠点長**：拠点長は拠点内での運営全般に関する権限を有する。即ち、NIMS在籍者を除き拠点長は拠点に招聘される主任研究者や若手研究者等の研究者の採用と契約更新、給料、研究費、スペース配分等の権限を有する。また、同じくNIMS在籍者を除き事務系職員の採用や契約更新の権限もまた有する。

**理事長**：理事長はホスト機関側の責任者として拠点運営を最大限に支援し、拠点内の運営に関しては拠点長の権限を最大限に尊重する。但し、運営委員会およびNIMS理事会の助言がある場合等においては、理事長は拠点長や外部招聘の主任研究者等の交代人事を行う。また、必要に応じて、拠点運営に必要な様々な追加措置、例えば実験スペースの拡充や拠点に所属するNIMS研究者の追加配置などの措置を講じる。

**総務チーム**：プロジェクト予算の執行管理、勤務管理、給料、出張、招へい、物品購入等の庶務・会計事務を11名で担当している。外国籍研究者に対しては、これ以外にも書類の翻訳・通訳、日常生活のアドバイス等について手厚く支援している。メンバーの補強と入れ替えを行いより強力な布陣とした。

**技術支援チーム**：研究装置の維持・管理、分析・測定、実験室・毒物・廃棄物等の管理等の共通的な技術支援、研究に必要な装置や実験にかかる助言、外部資金の申請、研究成果の特許化等を、5名のスタッフで担当している。

### ② 拠点内の意志決定システム

2008年10月1日より拠点長の下に「最高運営責任者」を設置し、拠点長、最高運営責任者、事務部門長の三役による拠点運営体制はねらい通りに機能している。主任研究者でもある拠点長は、マネジメント上の負担が軽減されたことによって、研究に割くことができる時間が大幅に増えた。また拠点運営上の懸案に対して三役が随時協議し即断即決する体制が整ったため、拠点運営の効率化とスピードアップを図ることができている。

また事務部門長はNIMSの企画部長を併任し、毎週行われる役員連絡会に出席して、NIMS本体とMANAの意志疎通を図るとともに、ホスト機関であるNIMSからのコミットメントを引き出している。

### ③ 拠点長とホスト機関側の権限の分担

MANAにおける人材の採用については、定年制職員はNIMS、任期制職員はMANAの裁量で行っている。2009年4月以降、定年制職員は7名、任期制研究職員は26名を採用した。このほかに、これまで定年制職員に限定されていた独立研究者を、新たに任期制のポジションを設けてMANAの裁量で1名を採用した。

なおホスト機関であるNIMSの理事長は、2009年7月1日付けをもって岸輝雄から潮田資勝に交替した。

## 5. 拠点を形成する研究者等

### ○ホスト機関内に構築される中核

#### 主任研究者

	発 足 時	平成19年度末時点計画	最 終 目 標 (○年○月頃)	平成20年度実績	平成21年度実績 (3月31日現在)
ホスト機関内からの研究者数	14	14	16 (2011年10月頃)	19	20
海外から招聘する研究者数	4	4	7 (2011年10月頃)	6	5
国内他機関から招聘する研究者数	3	3	4 (2011年10月頃)	5	5
主任研究者数 合計	21	21	27 (2011年10月頃)	30	30

#### 全体構成

	発 足 時	平成19年度末時点計画	最 終 目 標 (○年○月頃)	平成20年度実績	平成21年度実績 (3月31日現在)
研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	140 <56, 40%>	140 <56, 40%>	167 <84, 50%> (2011年10月頃)	165 < 86, 52 %> [ 13, 7.9%]	181 <94 ,51.9 %> [22 ,12.2 %]
主任研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	21 <7, 33%>	21 <7, 33%>	27 <10, 37%> (2011年10月頃)	30 < 10, 33.3%> [ 1 , 3.3%]	30 <9 ,30 %> [ 1 , 3.3 %]
その他研究者 (うち<外国人研究者数, %> [女性研究者数, %])	119 <49, 41%>	119 <49, 41%>	140 <74, 53%> (2011年10月頃)	135 <76, 56.3%> [12, 8.9 %]	151 <85 ,56.3 %> [ 21,13.9 %]
研究支援員数	17	17	20 (2011年10月頃)	13	16
事務スタッフ	20	20	22 (2011年10月頃)	19	17
合 計	177	177	209 (2011年10月頃)	197	214

## 【応募時】

**サテライト機関**：外部招聘主任研究者が所属する研究機関にサテライト機関を設置する。本拠点では、筑波大学、東京理科大学、ケンブリッジ大学、UCLA、ジョージア工科大学にサテライト機関を平成19年12月までに設置する。サテライト機関は、本拠点の研究活動の一翼を担うとともに、拠点の橋頭堡としての役割を果たす。また、本拠点に所属する若手研究者の3Dによる育成機関の場と位置づける。

● **筑波大学**：同大学の門脇教授や長崎教授はNIMSが必ずしも得意でない超伝導や有機化学の研究において世界をリードするトップ研究者であり、本拠点の研究活動を補完するために、同大学に2つのサテライトラボを設置し、研究活動の一翼を担うとともに、筑波大学に対する拠点の橋頭堡としての役割を果たす。同ラボには本拠点で雇用する若手研究者が数名常駐し、研究を行う。また、人材育成においては、NIMSはすでに同大学にNIMSが主導的に運営する大学院大学である数理工学物質科学科物質・材料工学専攻を設置している。本拠点の設置により、さらに同大学院の強化・拡充を図るために、本拠点に所属するNIMSの主任研究者を全員同専攻の併任教授とし、ジュニア研究員として研究に参画できる優秀な大学院生数の拡充を図る。

● **東京理科大学**：NIMSにはいない超伝導デバイスのトップ研究者である高柳教授が同大学より参画し、本拠点の研究活動を補完し、拠点の研究業務の一翼を担う。本サテライトは共同研究の実施など、東京理科大学との積極的な連携を進めるための拠点の橋頭堡としての役割を果たす。

## 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

### ○サテライト機関

MANAにおいては外部主任研究者が所属する研究機関にサテライト機関を設置することとしている。現在、国内では筑波大学、北海道大学、東京理科大学、海外ではカリフォルニア大学ロサンゼルス校、ジョージア工科大学、ケンブリッジ大学、フランス国立科学研究センター・材料解析構造研究所の7機関がMANAのサテライトとなっている。これらのサテライトはMANAの各分野の研究の一翼を担いつつ、MANAの所属する若手研究者の育成の場となっている。

### 機関名：筑波大学

NIMSに隣接するサテライトとして、頻繁にMANAと相互交流しており、研究ばかりではなく、アメリカから学生を共同で受け入れたり、合同でセミナーやワークショップを開催している。2009年10月には、台湾の国立清華大学との「先端材料科学技術」に関するシンポジウムを共催した。3人のPIとそれぞれの研究内容は以下の通り。

#### ○門脇和男教授：大学院数理工学物質科学科

ナノシステム分野として、高温超伝導体を用いた超伝導量子ナノサイエンスの最先端基礎研究を実施している。

#### ○長崎幸夫教授：大学院数理工学物質科学科

ナノバイオ分野として、新規ナノバイオイメージング、ナノ診断およびナノ治療を可能にする材料設計の創製と、新しいバイオツール創出に関する研究を実施している。

#### ○富重圭一准教授：大学院数理工学物質科学科

ナノグリーン分野として、カーボンニュートラルな再生可能資源であるバイオマス燃料や化学品への変換を促進する触媒に関する研究を実施している。

### 機関名：東京理科大学

#### ○高柳英明教授：応用物理学科

ナノシステム分野として、ナノ超伝導量子干渉計(nano-SQUID)を開発し、新規超伝導デバイスに関する研究を実施している。高柳PIはMANAに居室と研究スペースを確保して、3名のMANAリサーチアソシエイト(ポストドク)や東京理科大学の助教2名とともにナノデバイスを作成し、その極低

● **ケンブリッジ大学**：Mark Welland 教授は、英国の Interdisciplinary Research Center in Nanotechnology (IRC) の Director として、電子線による超微細加工と新しいナノ構造の創製を中心に世界のナノサイエンスおよびナノテクノロジーを先導するとともに、英国首相の科学顧問として活躍してきた。彼は nanostructure fabrication の研究に関して研究に参加し、拠点の研究業務の一翼を担う。本サテライトはケンブリッジ大学における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。

● **UCLA**：James Gimzewski 教授は、走査トンネル顕微鏡が発明された直後から IBM Zurich Research Institute において今日のナノサイエンスとナノテクノロジーの基礎を築いてきた研究者として著名である。数年前に UCLA に移ってからはナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合に関する研究を行うとともに、ごく最近では卓上規模の核融合装置を実現するなど、独創性に富む研究を行ってきた。ナノ構造の新機能発現とその計測に関して本研究拠点の研究に参加する。本サテライトは、拠点の研究業務の一翼を担うとともに、UCLA における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。

● **ジョージア工科大学**：Z. Wang 教授は被引用総回数 (total cited numbers) が 15000 回を越え、ナノテクノロジーの研究分野で世界のトップ 25 位内に入る卓越した研究者である。特に、同教授が発見した ZnO

温における特性を究明している。

機関名：北海道大学

○魚崎浩平教授：大学院理学研究院化学部門

ナノグリーン分野として、界面特に固液界面におけるエネルギーおよび物質の高効率変換プロセスの実現を目指して、原子や分子を高度に制御して固体表面に配列させる手法の確立のための研究を実施している。MANA との有機的な連携をより一層深めるため、2009年11月にMANAにナノ界面グループを設置し、魚崎 P I の実験室の立ち上げを開始した。このため、野口秀典助手が北海道大学からMANAに赴任した。

機関名：ケンブリッジ大学

○Prof. Mark E. Welland: Director, Cambridge Nanoscience Centre (UK)

ナノシステム分野として、生体系の機能に触発された材料 (省エネルギー型バイオインスパイアード材料) の創製に関する研究を実施している。本研究は実験と計算に分けられ、それぞれケンブリッジ大学とロンドン大学が担当している。2009年7月にはケンブリッジ大学でMANA との合同ワークショップを開催した。また、本サテライトの大学院生 3 名が2009年11月から12月にかけてMANAに滞在し、MANA 研究者の指導のもとに研究を行った。

機関名：UCLA

○Prof. James K. Gimzewski: Director, Nano/Pico Characterization Lab., UCLA (USA)

ナノシステム分野として、脳機能を模擬するニューラルネットワークのデザイン・創製やナノ X 線システムに関する研究を実施している。2009年7月には、UCLA において日・英・米ナノテクノロジーサマースクールを開催し、UCLA、MANA、ケンブリッジサテライトの学生29名が、5日間にわたって研究発表とディスカッションを繰り広げた。P I の Gimzewski 教授は、2010年1から3月にかけてMANAに滞在し共同研究を行った。共同研究の内容は、原子スイッチの学習機能を利用した新しいニューロコンピューテーション回路に関する研究である。Gimzewski 教授 (UCLA) はNHK番組「未来への提言」で特集され、MANAの研究も紹介された。

機関名：ジョージア工科大学

○Prof. Zhong Lin Wang: Director, Center for Nanostructure Characterization (CNC), Georgia Tech (USA)

<p>ナノベルトはピエゾ素子、バイオセンサーなどへの応用を切り拓く新素材として注目されている（被引用回数 1519 回）。本サテライトでは Field-induced materials control の研究を行い、主として電子材料分野において拠点の研究業務の一翼を担うとともに、ジョージア工科大学における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。</p> <p>● <b>CNRS</b>： Christian Joachim 教授は、ナノ構造の電子状態とくに機能性分子の電子状態を第一原理計算によって解明してきた第一人者である。一方で、実験家と理論家を共に含むグループを組織して、単分子デバイスの実現に情熱を燃やしている。本研究拠点には、ナノ構造の新機能の理論的研究に関して参加し、理論面で拠点の研究業務の一翼を担う。本サテライトは CNRS における拠点の橋頭堡としての役割を果たす。</p>	<p>ナノマテリアル分野として、太陽電池の効率向上が期待される 1 次元ナノスケール物質の創製や特性評価などに関する研究を実施している。P I の Wang 教授は MANA の独立研究者のメンターでもあり、当該独立研究者は本サテライトを頻繁に訪問してナノデバイスに関する共同研究を進めている。</p> <p><b>機関名：CNRS</b>  ○Prof. Christian Joachim: Center for Material Elaboration &amp; Structural Studies (CEMES) -CNRS, Toulouse (France)  ナノシステム分野として、次世代ナノエレクトロニクス、スピントロニクスデバイス、脳型コンピュータなどのための材料の開発に関する研究を実施している。2009年10月にはCEMESにおいてMANAとの合同ワークショップを開催し、計算科学者と実験科学者の融合を図った。また、本サテライトの大学院生1名が2009年8月から10月にかけてMANAに滞在し、MANA研究者の指導のもとに研究を行った。</p>
<p><b>○連携先機関</b>  <b>【応募時】</b>  <b>連携機関</b>：本拠点との共同研究や若手研究者の交流や研修の場とする。NIMS が既にMOUを締結しているアジア、ヨーロッパ、アメリカ、東欧など約130機関の中から主要な機関、たとえば中国科学院物理研究所（中国）、KAIST（韓国）、マックスプランク研究所（ドイツ）、Charles University(チェコ)、UCSB(アメリカ)などを約30機関を連携機関とする。平成19年12月までに10機関と、平成20年12月までにさらに20機関と新たにMOU締結を行う。</p> <p><b>海外事務所</b>：本拠点やNIMSとの海外連携強化のための事務オフィスをCNSI、University of Washingtonに設置する。海外におけるリクルート、研究動向などの調査を行う。特に、アメリカではDARPA、NSFなどの米国政府系の資金の獲得、海外の人材とのコンタクト窓口、海外企業とのコンタクト窓口、海外の大学との連携の窓口などの役割を担う。</p>	<p><b>【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】</b>  海外サテライトの4機関以外に、これまでに15の研究機関（ヨーロッパ7、アジア5、アメリカ3）とMOUを締結し、共同研究の実施や人材の交流を進めている。今年度に新たにMOUを締結したのは次の7機関。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インド工科大学マドラス校</li> <li>・ケルン大学（ドイツ）</li> <li>・スイス連邦工科大学ローザンヌ校</li> <li>・ローマ大学トルヴェルベルガータ校（イタリア）</li> <li>・ハイデルベルグ大学（ドイツ）</li> <li>・ラフボロー大学（イギリス）</li> <li>・ローレンス・バークレー国立研究所（アメリカ）</li> </ul> <p>2009年4月には、MANAはインド化学技術研究所（Indian Institute of Chemical Technology, IICT）とナノポーラス触媒材料に関する共同研究の契約を締結した。2年間にわたりIICTに年間500万円を提供し、IICTの優秀な研究者と協業することにより本研究を加速させることがねらいである。</p> <p>またNIMSは、2008年4月に米国シアトルのワシントン大学に海外オフィスを開設し、米国のニーズに合った共同研究を行うとともに、研究者、学</p>

	<p>生、事務系職員の交流を進めてきた。MANAのPIの北村健二氏はここを活動の拠点とし、2009年6月にベンチャー会社 NIMBUS Technologies LLC (NIMBUS) を立ち上げた。北村氏の研究成果である医療用赤外光源、テラヘルツ光源を米国において事業展開することがねらいである。</p>
--	--

<p><b>6. 環境整備</b></p> <p><b>【応募時】</b></p> <p>①研究者が研究に専念できる環境</p> <p>研究者が研究に専念できる環境を構築するには、1) 出張、物品購入などの事務手続きを研究者の意向に沿って、迅速に処理できる事務支援体制の整備、2) 装置のメンテナンス、依頼業務、実験補助などのテクニシヤンの充実、3) 意思伝達のための会議をできるだけ少なくする、4) 家族を含めた生活支援、などが必要である。とりわけ、本拠点は参画する研究員の半数は外国人であるために、外国人研究者が言葉の障害なく研究に没頭できるような英語の公用語の運営体制を整備する。</p> <p><b>英語による事務支援体制：</b>ICYSの5年間の経験から、英語を公用語とした事務支援を既に実施してきており、その経験者を本拠点の事務職員として配置し、そのもとで非常勤の事務職員を新規に採用する。また、主任研究者のもとに、英語が堪能な秘書を採用し、研究者の意向に沿った事務処理を行う。(平成19年12月末までに10名、平成20年3月末までに合計20名を採用)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>事務ドキュメントのバイリンガル化：</b>事務手続き等のすべてのドキュメントは日本語と英語で作成し、研究者の事務を軽減する。また、翻訳や通訳者を置き、外国人研究員への支援を充実する。さらに、若手、ベテランを問わず日本人研究者や事務職員に対する英語教育を実施し、日本人スタッフ全体の英語能力の向上を図る(平成20年3月にバイリンガル化完成)。</li> <li>・<b>生活支援：</b>家探し、医療、教育、配偶者の職探しなど生活基盤の面で家族を含めた外国人研究者向けのサポート体制を充実させ、外国人が来日する際に発生する様々なバリアーの徹底した除去を行う。専任のスタッフを1名採用する。(平成19年10月)。</li> <li>・<b>特許専門官：</b>外国人が日本語で特許を申請するために、英語のできる特</li> </ul>	<p><b>【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】</b></p> <p>① 研究者が研究に専念できる環境</p> <p><b>英語による事務支援体制：</b>事務部門の職員は22名で、外国人も含め全員が英語に堪能である。外国籍の研究者が半数以上を占めているが、3チームが協力して、英語を公用語とし日本的な「痒い所まで手が届く」サービスを国籍に関係なくすべての研究者に即断即決で提供する体制が整っている。「研究以外の職務を減免し研究者が研究に専念できる環境を提供する」というWPI事務部門のミッションがほぼ実現している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>事務ドキュメントのバイリンガル化：</b>主要なガイドブック、書類、ホームページなどはほぼバイリンガル化されているほか、英語による会議開催やメールによる連絡等が徹底されている。また外国籍研究者の科研費などの外部競争的資金獲得を促進するため、英語によるインストラクションや申請書作成の支援も行っている。</li> <li>・<b>生活支援：</b>外国籍研究者の生活立ち上げ支援について、科学技術国際交流センターに業務を委託している。委託費は全額NIMSが負担している。またMANA独自に、外国籍研究者を対象とした日本語教室と日本文化研修を実施している。日本語教室は三期/年開催し延べ120名、日本文化研修は11コース12回を開催し158名の参加があった。</li> <li>・<b>特許専門官：</b>英語の堪能な特許専門官をMANAでパートタイム雇用し、</li> </ul>
---	---

許専門官を雇用する。

- ・**テクニシヤンの充実と装置の開放**：テクニシヤンを十分に配置することにより、NIMSが所有する世界最高レベルの大型装置（超高压電子顕微鏡、強磁場マグネット、Spring-8の専用ビームライン、ナノファンドリー）を開放し、研究者がこれらの設備を自由に利用できる体制を構築する。また、大型設備以外のNIMSの先端設備についても、装置の共用化を進める。また、研究補助者等の支援職員を充実させ、研究者に代わりルーティーンの実験補助を行う。テクニシヤン等にはNIMSを定年退官した研究者OBなどを約20名採用する。（平成19年12月末までに5名、平成20年3月までに5名、さらに平成20年12月末に10名の合計20名を採用）。

### ② スタートアップのための研究資金提供

外部から招聘した研究者が直ちに自身のラボを立ち上げることができるように、スタートアップ研究資金を支給する。外部招聘の主任研究者の内、NIMSで研究活動を行う場合には、約2000万のスタートアップ資金を配分する。サテライト研究機関で研究を実施する主任研究者には、年間の研究費として1000万円を支給する。ポストドク等の若手研究者については、1000万以下のスタートアップ研究資金を必要に応じて配分する。また、年間の個人研究費として300万以下を配分する。1人の主任研究者には平均してポストドク等の若手研究者約3名、NIMSの研究者約2名、ジュニア研究員（大学院生）約2名が1つのグループを形成して研究を推進する。

### ③ ポストドク国際公募体制

ポストドク等の優秀な若手研究者の確保は本拠点運営の人材育成の面で極めて重要である。幸い、ICYSプロジェクトにおいて、これまでに約70カ国から約1000名の応募者があり、その中から優秀な若手を約25カ国で約50人選抜してきた実績を持つ。ICYSのこれまでのリクルート活動のノウハウを活かして、優秀な若手研究者を確保する。また、大学院生等の確保と研究指導の拡充を図る。中国、インドを始めとするアジア諸国は若手研究者の有力な供給元となる。さらに、女性研究者や女性大学院生の確保には格別の努力を払う。

**ポストドク等若手研究者の確保**

MANAにおける研究成果の知的財産化を行っている。今年度は、これまでに41件の特許出願をした。

- ・**テクニシヤンの充実と装置の開放**：事務部門の技術支援チームとして現在4名が実験補助、装置メンテナンス等に従事している。4名のうち3名はNIMSを定年退職した元研究職であり、知識が豊富であるばかりでなく英語も堪能で、外国籍も含めた若手研究者の良き相談相手となっている。さらに今年度は、12件の共用研究設備を導入し研究インフラの充実を図っている。

### ② スタートアップのための研究資金提供

2009年度は、外部招聘のP Iのうち、拠点内にて研究活動を行う2名のP Iにそれぞれ2000万円、昨年度採用された1名のP Iに9,500万円のスタートアップ資金を充当した。

サテライトについて、昨年度から引き続き研究を継続する国内4名、海外4名のP Iには、それぞれ1,000万～2000万円の範囲で研究費を充当した。14名の独立研究者についてはそれぞれ300万円を、14名のICYS-MANA研究員にはそれぞれ200万円を、スタートアップ資金として充当した。

NIMS所属のP Iには、MANA研究員44名を配置し、スタートアップ研究費として100万円を各研究員に配算したほか、MANAリサーチアソシエイト（ポストドク、60名）、ジュニア研究員（研究に参画する大学院生研究者、21名）、研究業務員（テクニシヤン等、9名）を配属し、P Iを軸とする研究実施体制を強化した。

### ③ ポストドク国際公募体制

**ポストドク等若手研究者の確保**：MANAにおいては、ICYS-MANA研究員とMANAリサーチアソシエイトというふたつのポストドク研究員の

- ・**国際公募**：Nature等の国際誌を通じた国際公募とNIMSが提携する約130以上の研究機関長等の推薦公募により行う。若手研究者とはPh. D取得後10年以内とする。
- ・**多国籍若手研究集団**：本拠点では異分野・異文化・異民族の多国籍若手研究者が造り出す刺激的な国際環境（ICYSではこのような国際環境をMelting Potと命名）が若手研究者の研究活動や人材育成の両面において不可欠な研究環境であることが、ICYSの活動で証明された。そのため、本拠点においても異分野の多国籍若手研究者集団を構築する。約20カ国以上の異なる国籍を有するポストドク等約70名を採用する（平成20年3月までに30名、平成21年3月までに40人で合計で約70名を採用）。
- ・**応募方法と採用**：応募様式には3年間の研究計画を提案させる。研究計画のオリジナリティや研究者としての将来性を重視して、書類審査と面接審査の2段階で選考する（約5%の合格率を想定）。面接は応募者を本拠点に招聘し、約1時間のインタビューにより可否を決定する（拠点長を委員長とする約6名の主任研究者で採用委員会を構成）。ポストドクは初年度約30名、2年目以降は常時約70名を確保する。雇用期間は2年間で、業績評価によりさらに1年間の延長を認める。雇用期間を最大で3年としたのは、ポストドク等のキャリアアップを優先し、NIMSへの研究職員採用を促進させるためである。

#### ジュニア研究員（大学院生）の確保

ポジションがある。後者は通常のポストドクであるが、前者はスーパーバイザーを持たず独立して自らの研究テーマを遂行するポストドクで、NIMS定年制研究職のキャリアパスと位置付けられている。

- ・**国際公募**：2009年度はICYS-MANA研究員の国際公募を年度当初に1回行った。応募者47名の中から6名が合格した。年度内に1名が名着任し、種々の事情から5名が次年度当初着任となった。また、MANAリサーチアソシエイト23名が新たにMANAに加わった。次年度途中でICYS-MANA研究員数名が任期満了となるため、年度後半にも国際公募を行った。
- ・**多国籍若手研究集団**：2010年3月末現在、ICYS-MANA研究員は12名で、うち外国人は8名。PI及び独立研究者に配属されるMANAリサーチアソシエイトは60名、うち外国人は49名。合わせてポストドク研究員は72名を数え、そのうち外国人は57（80%）であり、国際色豊かな多国籍若手ポストドク集団が実現している。

**大学院生（ジュニア研究員）の確保**：NIMSは筑波大学、北海道大学、早稲田大学、九州大学と協定を結んで「NIMS連係大学院」を運営し、NIMSの第一線の研究者が大学院生に対して最先端の研究について指導している。2010年3月末現在、MANAにおける連係大学院の教員は17名である。特に優れた能力を有する連係大学院生は「NIMSジュニア研究員」として、NIMSの研究業務への貢献について賃金を支給される。2010年3月現在、MANAに籍を置くジュニア研究員は21名、うち外国人は17名である。

NIMS連係大学院の規模

大学名	教員数	学生数
筑波大学	9	9

北海道大学	4	10
早稲田大学	4	2

- **筑波大学大学院**：NIMSと筑波大学が共同で運営する筑波大学大学院数理物質科学研究科物質・材料工学専攻は2004年4月に第1期生を受け入れて以来、入学試験を英語で実施するなど、国際化に注力した結果、現在博士課程の在学生の半数以上が外国人学生である。この制度を拡張し、中国やインド等の海外からの優秀な大学院生を確保し、ジュニア研究員として研究の一翼を担わせる。特に、本拠点形成と同時に修士課程の授業を筑波大学の教官ならびに物質・材料工学専攻教官が相補的に分担しつつ、必修単位をすべて英語で履修できるような英語カリキュラムを整える。また、全大学院生にNIMSジュニア研究員として世界水準のリサーチアシスタントシップ（毎月約20万）を給付することにより、学費・生活費の不安を持たずに学業研究に専念できる環境を与える。
- **国際連携大学院**：NIMSで既に実施しているチェコのCharles Univやオーストラリアのクイーンズ大学などとの国際連携大学院制度を拡充して、優秀な大学院生を本拠点の主任研究者のもとで研究に参画させる。

- **筑波大学大学院**：2009年9月から、修士課程に必修単位をすべて英語で履修できるカリキュラムを導入した。海外の優秀な学生を修士課程からNIMS関係大学院に取り込むことがこのねらいである。

- **国際連携大学院**：国際連携大学院は、海外の著名な大学院と提携して博士後期課程の学生を数カ月から1年間受け入れ、NIMS研究者が研究指導をするプログラムである。MANAは、2010年3月までにモスクワ大学（ロシア）、カレル大学・パデュビッセ大学（チェコ）、西安交通大学（中国）、延世大学（韓国）、アンナ大学（インド）から合計14名の学生を受け入れている。
- **インターンシップ**：NIMSではインターンシップ制度を設けて、連携大学院などの協定を結んでいない国内外からの大学からも積極的に学生を受け入れ材料・ナノテクの研究に従事する機会を提供している。2009年度、MANAはこれまでに33名を受け入れた。うち31名が外国籍である。NSFサマーインスティテュート4名、ドイツ学術交流会派遣1名、日韓科技財団ウィンターインスティテュート1名や、二年目を迎えるNSFのNNIN REUプログラム(Research Experience for Undergraduates (REU) Program of the National Nanotechnology Infrastructure Network (NNIN))のインターンシップ生4名11週間の受け入れも含まれる。

**若手研究者の人材育成**：本拠点の特徴の一つは世界トップレベルの主任研究者の下で、次代を担う優秀な若手研究者を育成してゆくことである。そのために、本拠点ではICYSでの取り組みをさらに発展させるものである。

- **Melting Potによる育成**：世界から多国籍の優秀な若者が1つの拠点に集まり、刺激の中で才能を開花させる国際環境を構築する。そのために、20カ国以上の異なる国籍を持つ若手研究者約60名を集結させる。

#### 若手研究者の育成

- **Melting Potによる育成**：2010年3月末現在、MANAにおける若手研究者数\*は、14カ国から151名である。世界中から多数の若手研究者が一堂に会し、互いに切磋琢磨して能力向上を図ることができる環境が実現している。

\*若手研究者：MANA研究者、独立研究者、ICYS-MANA研究

- ・**メンター制度**：Ph. D取得後10年以内の若手研究者の自立性を高めるために、世界トップレベルの主任研究者がメンターとなり、若手研究者の自主性を尊重した研究アドバイスをを行う。ICYSの5年間において、メンター制度が若手研究者の自立性の向上、研究スコープの拡大、独創性の発揮などに極めてであることが証明された。
- ・**3Dによる人材育成**：若手研究者の自立性を高め、幅広い知識や経験を持った学際力を養うには、3Dと呼ばれる人材育成を実施する必要がある。即ち、Double-mentor, Double-discipline, Double-affiliationである。複数のメンターによる研究指導で自立性の強化、複数の研究テーマを持つことによる学際性の強化、複数の所属による独立心の強化である。そのために、サテライト機関や海外連携機関を活用する。本拠点に所属するジュニア研究員（大学院生）についても3Dによる人材育成を図る。
- ・**キャリアデベロップメント**：本拠点での上記の人材育成の結果、若手研究者をNIMSのパーマナント研究職員として採用するだけでなく、国内外の研究機関に准教授等のポジションにキャリアデベロップメントさせる。

#### ④英語を使用言語とする事務スタッフ機能

既に述べたように、NIMSはICYSプロジェクトを通じて、英語の公用語による研究運営を実施してきており、既に事務系職員の育成やノウハウを蓄積している。英語公用語の実施においては、研究者よりはむしろ事務系職員の英語能力の改善と事務手続き資料等の英文化がその成否の鍵となる。日本においては、英語と日本語のバイリンガルによるドキュメント作成や意思伝達が効果的である。本拠点ではICYSでの経験を持つ、約5名の事務経験者を参画させる。英語の公用語のために、下記を整備する。

- ・**Life in NIMS**：来日手続きや生活情報等を詳しく記載したLife in NIMSを作製する（約30ページ）。ICYSで作製した小冊子の一部改定する。
- ・**NIMS Research Guide**：NIMSでの研究活動に関する情報を作製する（約50ページ）。ICYSで作製した小冊子の一部改定する。
- ・**各種事務ドキュメントのバイリンガル化**：出張、物品購入、給料、規則などのドキュメントをバイリンガル化する（約100ページ）。すでに、ICYSで作成済みであるが、これを一部改定する。
- ・**主任研究者会議**：月に1回開催する同会議は英語対応で実施する。
- ・**イントラネット**：インターネットを用いた拠点内の事務連絡は英語と日本語のバイリンガルで行う。

員、MANAリサーチアソシエイト、大学院生

- ・**メンター制度**：MANA研究者と独立研究者は、本人が希望するメンターを各々提案することができる。ICYS-MANA研究員には、自立的に研究が可能な環境を与えたいうえでメンターをアサインする。このように、若手研究者の自主性を尊重しつつ研究アドバイスを与える体勢を整えている。
- ・**3Dによる人材育成**：3D制度は、グローバル感覚を有する多面的な若手研究者を育てるのに極めて有用なことから、MANA研究者、独立研究者だけに止まらず、今年度からICYS-MANA研究員に対しても本制度を適用することとした。2009年度はこれまでに延べ8名がこの制度を利用している。
- ・**キャリアデベロップメント**：外国籍研究者2名が、ナンヤン工科大学（シンガポール）とウプサラ大学（スウェーデン）の准教授に任用されたなど、MANAは着実に、若手研究者のキャリアデベロップメントに向けて重要な役割を果たしている。

#### ④英語を使用言語とする事務スタッフ機能

MANAは、外国籍研究者を含むすべての研究者に対して事務的サービスを迅速な提供することにおいてほぼ完璧な環境にある。事務部門のスタッフは、あらゆる事態に対応できる経験と知識を備えており、ある外国籍研究者をして「アメリカやヨーロッパのいくつかの機関で研究をしてきたが、MANAがベストの研究環境である」とまで言わしめているほどである。

そのほか、英語による会議開催やメールによる連絡等が徹底されているほか、主要なガイドブック、書類、ホームページなどはほぼバイリンガル化されている。

またホスト機関のNIMSは、運営システムのバイリンガル化を目指す事務職員の英語能力向上のため、2010年度から若手の定年制事務職員全員を対象に、MANAが立ち上げたスクーリング付き通信教育や海外語学研修を本格的に開始することを決定した。

#### ⑤研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

本拠点はNIMS本体とは異なる給料システムを構築し、優秀な研究者を確保し、そして処遇できる弾力的な給料体系を構築する。年俸制などすでにICYSで実施してきた制度をさらに拡充させる。

- **年俸制**：外部から招聘の任期付き主任研究者やポストドク等の任期付き若手研究者の給料は年俸制とする。年俸制は既にICYSで実施済みなので、その経験を活用する。外部から招聘する任期付き主任研究者の年俸は実績に基づき1000～2000万円とする。ポストドク等の任期付き若手研究者は約500万円程度以上とし、業績により査定する。
- **給料の査定と契約更新**：拠点長は若手研究者の研究実績を評価したうえで、次年度の給料を決める。給料は年功序列とせず、研究実績をもとに同年齢でも成績によりボーナスに対して約50%以上の格差が生じ得るようにする。
- **業績評価委員会**：若手研究者の研究実績を毎年1回評価する（拠点長が委員長で数人の主任研究者で構成）。契約更新、次年度の給料と研究費等を査定する。
- **拠点評価委員会**：外部の有識者からなる拠点評価委員会（半数程度を外国人、委員長は外部有識者を任命）を設置し、拠点の運営や研究活動についての評価を行う。この際、拠点長と主任研究者の業績評価も行う。理事長は、拠点評価委員会での結果を受けて、拠点長の年俸を決定する。主任研究者の任期は5年とし、3年目で中間評価を行う。また、5年後の評価で優れた実績を残したものはさらに5年の継続を認める。主任研究者は若返りや新規分野の導入等、拠点の硬直化を防ぐ観点から、発足後5年後には全体の1/4程度は入れ替わることとする。但し、拠点に所属する研究者のうち、NIMSに籍を持つ研究者の給料は本拠点での業績評価結果に基づきNIMS側が負担する。

#### ⑥世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

- **本拠点のスペース**：本拠点の研究活動のためにNIMSは全体で約10,000m<sup>2</sup>のスペースを提供する。
- **実験スペース**：自立的に研究を推進するポストドク等の若手研究者等に限って、ナノ・生体材料研究棟に居室と実験室を配分する（全体で約4000m<sup>2</sup>）。実験スペースとして、約1/2スパンを与える。外部招聘の主任

#### ⑤ 研究成果評価システムと能力連動型俸給制度の導入

独立研究者を除くNIMS定年制研究職に対しては、研究業績ポイント（論文発表、特許出願等）と上長評価からなる個人業績評価を実施している。その結果は翌年度のボーナスに反映することとして、業績を上げた研究者に対しては厚遇をしている。なお独立研究者については、独創的な研究にじっくりと取り組んでもらうために業績評価を行っていなかったが、一部の独立研究者はすでに顕著な成果を出し始めているため、そのような独立研究者のモチベーションに配慮し、2009年度は業績評価を受けるか受けないかを選択できるようにした。

2009年3月5日に第2回MANA内部評価委員会を開催した。直前に行われた第3回MANAシンポジウムでの研究発表も、研究成果の評価対象とした。

#### ⑥ 世界トップレベルに見合う施設・設備環境の整備

2008年10月1日より、旧ナノ材料・生体材料研究棟の全棟13,000m<sup>2</sup>をMANA棟として、主要な研究者を集結させてMANAの主要活動スペースとしている。ただし研究者数の増加に伴って、居室や実験室のスペースがひっ迫しており、2009年度は新設のナノ界面グループのオフィスと実験室をMANA棟外に確保し整備した。

研究者には必要十分なスペースを配分する。

- **個室とカフェテリア**：若手研究者が研究に没頭しやすく、且つ居住環境のよい個室（約12m<sup>2</sup>）スペースを提供する。特に、Melting Pot環境を実践するために、居室を同場所1ヶ所に集約するとともに、カフェテリアなどの雑談の場所を十分に確保する。ICYSで用いている個室を本拠点で活用し、さらに不足分の約10の個室部屋を新規に整備する。
- **研究設備**：共通性が高く、世界最高レベルの先端装置（例えば、超高性能電子顕微鏡など）を計画的に整備してゆく。

#### ⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

材料研究分野での世界のトップ拠点としての存在感を示すために、国際研究集会を年に1回開催する（300人規模）。また、ワークショップを適宜開催し、この分野での世界のトップ研究者の交流の場とする。また、若手研究者の育成のためのサマースクールを毎年、夏に開催する。

#### ⑧その他取組み

本拠点の最大の特徴は、世界トップレベルの主任研究者とそのもとに集まる若手研究者が世界をリードする優れた研究成果を発信する研究センターだけではなく、在籍する若手研究者がリーダーとして育成され、キャリアアップしていく人材育成センターである点である。主任研究者のアイデアを活かすだけでなく、若手研究者の新鮮且つ斬新な発想をも活かそうとするのが本拠点の特徴である。その実現のために、本拠点の若手研究者の外国人比率は50%以上とする。本拠点の強みは、ICYSプロジェクト5年間で取り組んできた英語の公用語による研究運営法や若手研究者の人材育成法の成果をもとに、それをさらに拡充・発展させることができる点である。

国際的に魅力ある研究環境を作るには、以下の点に留意するべきである。

- **英語の公用語化**：語学的なバリアーを除去し、外国人研究者が日本語がわからなくても全ての仕事ができる体制の構築が必要である。
- **自立的な研究実施体制の保障**：若手研究者に対する自立的な研究遂

またMANA棟5階の渡り廊下に、カフェテリア、プレゼンコーナー、ディスカッションコーナーを新装して、メルティングポット環境のさらなる充実を図った。

このほか、MANAが協働するNIMSナノテクノロジー拠点のナノテクノロジー融合支援センターのうち、MANA棟に設置されるナノ造形ラインを名実ともに切り離し、2009年4月付けでMANAファウンドリとしてMANAの直接運営とした。MANAファウンドリの全スタッフ数は13名である。MANAが目指すナノアーキテクニクスによる新材料・新システムの創製をより推進することがそのねらいである。なおMANAファウンドリの運営に係る経費は、全額ホスト機関からのサポートによる。

なお、2009年度の一次補正予算で新MANA棟の建設が認められた。床面積6,000m<sup>2</sup>の新棟は、現在のMANA棟の南側に隣接する形で2012年初めに完成する予定である。カフェテリアを含むメルティングポットゾーンを備え、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノグリーン、ナノバイオの4分野間の更なる融合を図り、拠点の活動の活性化が期待できる。

#### ⑦世界トップレベルの国際的な研究集会の開催

2010年3月3日から5日にかけて、第3回MANA国際シンポジウムを開催した。国内外から招聘する著名研究者やMANAのPIをはじめとする各研究者が、講演とディスカッションを行った。

#### ⑧その他取組み

**外国籍研究者の招へい**：世界中からあらゆるレベルの研究者が集まる研究拠点を作り上げるために、3つのプログラムによって研究者を招へいしている。

- **NIMS Open Research Institute Program**：著名研究者から若手研究者まであらゆるレベルの研究者を招へいするホスト機関NIMSのプログラム。2009年度は53名をMANAに招へいした。
- **MANA Short-Term Research Program**：1か月から3か月MANAに滞在してMANAの研究者と共同研究ができる海外研究機関のファカルティメンバーを招へいするMANA独自のプログラム。2009年度はに13名を招へいした。
- **JSPS Invitation Program**：2009年度第一次補正予算による2009年度限定の事業。国際的に卓越した研究者と若手研究者をセットで招へいして、若手研究者の育成と研究環境の国際化を促進するのがねらいである。NIMSの運営費交付金も使って、2010年の初頭から欧米の著名研究者7

行を保障する。そのために、世界トップ研究者である主任研究者をメンターに任命し、若手研究者の自立支援を促す。また、テクニシャン等の支援職員を手厚く配置し、装置の共用や依頼業務の実施などにより、若手研究者の自立性を促進させる。

- **高い給料水準**：NIMSの研究者よりも高い給料を与え、若手研究者のモチベーションを高める。

**世界有数のNIMS設備の利用**：強磁場、ナノファウンドリー、SPRING-8専用ビームライン、超高圧電子顕微鏡などNIMSが世界に誇る最先端の大型装置の利用ができる体制を構築する。

名と若手研究者11名を招へいした。招へい者がもつとも集まった3月下旬に、合宿のワークショップを開催した。

**大学との連携**：2008年度フォローアップ委員会で、「Since MANA is not a university, MANA should place special effort into bringing in (graduate) students in various ways.」という指摘がなされたことに呼応して、世界各国の大学との合同ワークショップを積極的に開催した。またMANAの多くの研究者が大学の教職を併任しており、学生の教育に尽力している。

- **合同ワークショップ**：以下のように、2009年度は国内外の6大学とワークショップを開催した。研究交流の促進とともに、MANAの認知度を上げて人材の発掘をするのが目的である。

開催日時	大学	開催場所
9月20日～22日	西安交通大学	西安（中国）
10月10日～12日	清華大学（台湾）	筑波大学
10月13日	ローマ大学	ローマ（イタリア）
11月12日～13日	ワルシャワ工科大学	MANA
12月10日～11日	大阪大学	大阪大学
1月14日	早稲田大学	早稲田大学

- **大学教育への参画**：上述したように、NIMS連係大学院で筑波大学、北海道大学、早稲田大学の教職のポジションにいるMANAの研究者は17名である。またこれらの大学以外の客員教授として学生を預かっている研究者は8名を数える。

## 7. 世界におけるレベルを評価する際の指標・手法

### 【応募時】

i) Criteria and methods to be used for evaluating the center's global standing in the subject field

評価指標としては、インパクトの高い成果（有名雑誌への投稿論文数）、世界トップレベルと称するに相応しい研究者の割合、外国人研究者の数、外部資金の獲得総額、民間企業との共同研究の件数、出願特許ならびに取得特許の件数、特許の実施状況、招待講演の数、学会賞等の受賞状況などがあげられる。また、ISIによるmaterials science分野の研究所被引用件数ランキングも絶対とは言えないが、研究機関を評価する有力な指標とな

### ○現状評価

以下に列挙する事実から判断して、7年後の目標達成に向けて事業は順調に進行していると自己評価している。

- 2010年3月31日現在、総人員214名（研究者181名）の体制を構築した。外国人研究者は94名で52%を占めており、WPIプログラムの最終目標である30%以上を超えている。
- 2010年3月1日付けのトムソンロイター社のESIデータベースによれば、materials science分野の直近の5年間（2005年1月～2009年12月）の研

り得る。

## ii) Results of current assessment made using said criteria and methods

ISIによるmaterials science分野の過去10年間の研究機関別被引用数ランキングによると、本拠点申請のホストであるNIMSは2007年5月時点で世界12位にランクづけられている。NIMSのランクづけが始まった2003年では31位であったので、NIMSはこの4年間で被引用数を大幅に伸ばしている。さらに独法化前の5年間(1996年～2000年)と独法化後直近の5年間(2002年～2006年)の被引用数を比較すると、NIMSは世界31位から6位に躍進している。このことは、6年前に実施した独立行政法人化とそれに伴う組織改革により当機構が材料科学分野で格段に成果を伸ばしていることを意味している。

また近年機構で実施している大胆な人材採用・育成方針により世界トップレベルと位置づけられる研究者数も本申請の主任研究者候補10名を数える。さらに、当機構で4年前に設立した若手国際拠点(ICYS)における国籍を問わない若手育成プログラムにより、次世代をになうトップレベル若手研究者の育成が着実に進んでおり、事後評価後には現在の倍以上の約20名程度の世界トップレベル研究者を抱えることができると期待されている。

## iii) Goals to be achieved through the project (at time of interim and final evaluations)

### 5年後の中間評価の段階での目標

- ・ホスト機関である物質・材料研究機構は、ISIの材料科学分野での学術論文に関する統計において、5年単位の論文引用回数の積算のカテゴリーで、単一の独立した研究機関として世界で上位5位にランクされる。
- ・拠点は、その時点で、世界中からのべ100人の優れた若手研究者と、50人の大学院生を選抜し育成する。
- ・物質・材料研究機構の定年制職員の約10%を外国人とする。

### 10年後の終了評価の段階での目標

- ・本拠点は、世界中の研究者が所属してみたいと考える世界最高レベル

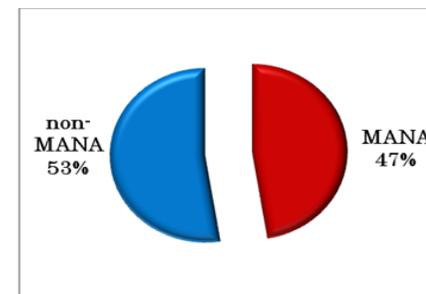
究機関別被引用数によると、MANAホスト機関のNIMSは世界3位にランクされており、世界5位以内に押し上げるという5年後の中間評価の段階での目標をクリアしている。

### 機関別サイテーションランキング (materials science)

順位	機関	サイテーション
1	中国科学院	35,377
2	マックスプランク研究所	15,473
3	NIMS	10,237
4	シンガポール国立大学	10,174
5	東北大学	9,984
6	マサチューセッツ工科大学	8,917
7	清華大学	8,728
8	産業技術総合研究所	8,150
9	フランス国立科学研究センター	7,511
10	ジョージア工科大学	7,339

(2005年1月から2009年12月)

- ・上記のNIMSのサイテーションの47%がMANAに所属する研究者が書いた論文によるものであり、MANAに所属する研究者数の比率(18%)からするとMANAの寄与が大きいことがわかる。



- ・2010年3月31日現在、72名のポスドクと21名の大学院生が、当拠点で研究に携わっており、5年後にそれぞれ100名、50名を育成するという目標に向けて確実に進捗している。
- ・2010年3月31日現在、NIMSにおける外国人定年制研究職員は41人で9.6%を占めており、5年後に10%を外国人とするという目標に向けて確実に進捗している。

の研究拠点となる。

- ・ホスト機関である物質・材料研究機構は、ISIの材料科学分野での学術論文に関する統計において、5年単位の論文被引用回数の積算のカテゴリーで、世界で上位3位にランクされる。ここでの単一機関とは、中国科学院やドイツのマックスプランク研究所のような巨大な研究機関連合体ではない機関という意味を持ち、すなわち、ISIの統計で物質・材料研究機構が上位3位以内になることは、現状では、単一機関として世界一になることを意味する。
- ・日本の研究機関の中では、材料科学分野での被引用数で第一位となる。
- ・外部資金獲得総額を現在の1.5倍に増加させる。
- ・世界中から、のべ200人の優れた若手研究者と100人の大学院生を選抜し育成する。
- ・拠点は、材料科学分野の新進気鋭のリーダーを育成するという機能をもつ。そのため、物質・材料研究機構は、拠点出身の国内外の研究者から累計総数として50名以上のパーマネントスタッフを採用する。さらに、拠点に学生、あるいは、ポスドクとして拠点に在籍したことのあるものの内50名以上が国内外の大学・研究機関に職を得る。
- ・NIMSの若手研究者の内、20%が外国出身者となる様にする。

## 8. 競争的研究資金等の確保

### 【応募時】

#### i) 過去の実績

MANAは、近年、平均で1.4億円程度の外部資金を獲得してきている。さらにNIMSから運営費交付金として、8～1.4億円が配分されている。別添にある主任研究者の平均的なエフォート(b/aの値)は、80%となっている。したがって、参加する主任研究者の資金総量は、年間、1.7～2.2億円のレベルにある。この値は、充当計画にある必要予算の値に匹敵するものとなっている。

#### ii) 拠点設立後の見通し

2007年には、文部科学省のナノテクノロジーネットワーク施策が発足し、ホスト機関は、これに参画することで、共用装置の運営維持経費を獲得することができた。この資金で維持運営される共用装置は、当然、本プロジェクト

### 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

2009年度末現在、拠点に参画する研究者は24.1億円の資金を獲得している。その内訳は、外部競争的資金10.4億円、民間資金2.3億円、NIMSからの研究資金11.4億円である。

種別	予算額（百万円）
外部競争的資金	1,044
民間資金	233
NIMSからの研究資金	1,141
合計	2,418

今年度に新たに獲得して外部競争的資金のうち、主なものは次のとおり。

トに置いて活用されることになり、ホスト機関の獲得資金は、上記の見積もりを大きく上回ることになる。

さらに、近年、優秀な若手研究者の数が増えてきている。そのため、そうした若手研究者が獲得する外部資金の額も増加の傾向にある。

申請書に添付されているコミットメントで述べられているとおり、運営費交付金から主任研究者に対して配分される研究費は、以前と同様に配分されることになっている。

○戦略的創造研究推進事業（CREST）

- ・韓礼元：太陽電池
- ・有賀克彦：高機能ナノ構造体
- ・長谷川剛：新原理・新機能・新構造デバイス

○科学研究費補助金

- ・塚越一仁：基盤研究A「原子薄膜高速トランジスタ」

## 9. その他の世界トップレベル拠点の構築に関する重要事項

### 【応募時】

本拠点プロジェクト終了後であっても、ホスト機関である物質・材料研究機構は本拠点を維持運営するための資金を捻出し、少なくとも10年以上存続させる予定である。

ホスト機関である物質・材料研究機構は、本拠点事業で有効性が実証された運営形態を積極的に本体の運営に反映させて行く。拠点のコンセプトは、真に独創的であり、本拠点での経験、実績は、ホスト機関である物質・材料研究機構に止まらず、我が国の多くの研究機関が新たな研究センターを立ち上げる際の規範を与えるものとなり得る。

我々が、これまでに、若手国際研究拠点（ICYS）で得た経験と実績を強調したい。本拠点は、ICYSでの運営を継承する。このICYSでの経験は、世界トップレベル拠点の構築を目指す本プロジェクトを推進するにあたって、ナノアーキテクトニクスという新しい材料科学を構築するコンセプトとならび、大きなアドバンテージである。

### 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

MANAは、NIMSの第2期中期計画（2006～2010年度）の途中で発足したため、NIMS本体からの独立性、また研究プロジェクトの切り分けが明確ではないとされてきた。2011年4月から開始する予定の第3期中期計画においては、MANAの組織とそこで遂行する研究についてNIMSの中での位置づけを明確にすべく、検討を始めているところである。

## 10. ホスト機関からのコミットメント

### 【応募時】

○中長期的な計画への位置づけ

NIMS本体から見たとき、本構想における拠点は、大きく分けて次の2つの役割を担う組織としてデザインされている。①材料に関する基礎・基盤研究を化学や物理との分野融合を図りつつ実施する先端的研究実施組織、②国際的、学際的雰囲気の下で、材料研究の次代を担う研究者を育成する組織。①に関する目標は「持続可能な社会を実現する革新的な新材料の開発」であり、これはNIMSの第2期中期目標、中期計画に完全に整合するものであり、本構想における拠点は、それをより先鋭的かつ加速化して遂行することで、NIMS本体を強力に牽引する役割を担うものとして位置づけられる。他方で、本拠点構想が、②の研究者の育成をもう一本の柱とすることは、ホスト機関のNIMSにとって非常に重要な点である。本構想が実現した場合には、NIMSのテニユア研究員は原則として拠点在籍した若手研究者から選ぶことを決定している。すなわち拠点はNIMSの将来を担う若手テニユア研究員を育成する場としても位置づけられており、研究面での牽引と人材の供給の両面において拠点はNIMS本体の長期戦略の中に明確に組み込まれている。

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

- i) 拠点に参加するNIMSの定年制職員（テニユア研究職員、事務スタッフ等）および任期制職員について、拠点到専任する者を除き、人件費をNIMSの運営費交付金等から充当する。
- ii) NIMSから主任研究員として参加する研究者が担当している運営費交付金プロジェクトについては、その研究費の相当部分を拠点到充当し、拠点到において実施する。NIMSから参加する研究者の獲得した競争的資金のうち、拠点到における研究計画と整合するものについては、直接経費に相当する部分を拠点到に充当する。
- iii) 並木地区にあるナノ生体実験棟を中心にして十分なスペースを確保する。
- iv) その他、必要に応じて、予算、スペースに関する追加的支援を行う。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

拠点長には理事長より拠点内での運営全般に関する権限を委譲する。即ち、拠点長はNIMS定年制職員を除き拠点到に招聘される研究者の採用と契約更新、給料、研究費、スペース配分等の権限を有する。また、同じく

### 【平成21年度実績／進捗状況／応募時からの変更点】

○具体的措置

①拠点の研究者が獲得する競争的資金等研究費、ホスト機関からの現物供与等

- i) MANA事業に参画する、定年制職員（エンジニア、MANA研究者）の一部および任期制職員（ポスドク研究員、ジュニア研究員及び技術職員）の一部の人件費を運営費交付金より充当した。
- ii) NIMSから主任研究者として参画する研究者が担当している運営費交付金プロジェクトについては、その研究費をMANAに充当し、MANAにおいて実施した。また、NIMSから参加する研究者の獲得した競争的資金のうち、拠点到における研究計画と整合するものについては、直接経費に相当する部分をMANAに充当し、MANAにおいて実施した。また、主任研究者、独立研究者及びMANA研究者に対して、MANAにおける研究の円滑な開始を支援するために、運営費交付金よりスタートアップ経費及び研究費を充当した。

②人事・予算執行面での拠点長による判断体制の確立

拠点長には理事長より拠点内での運営全般に関する権限が委譲されている。すなわち、拠点長はNIMS定年制職員を除き拠点到の研究者や事務職員に関して、採用と契約更新、給料、研究費、スペース配分等の専決権限を有

NIMS定年制職員を除き事務系職員の採用や契約更新の権限もまた有する。拠点長が希望し、NIMS理事長が必要と認めた場合には、NIMS職員の拠点への移籍を行う。これらを担保するために必要があればNIMSの内規で定める。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

拠点長が希望し、本人の了承が得られ、NIMS理事長が必要と認めた場合には、NIMS職員の拠点への移籍を行う。上で述べたように、拠点はNIMS本体へ若手テニュア研究員を供給する役割を担う。逆に、NIMS本体から拠点に必要な人材を供給することに基本的には問題ない。拠点とNIMS本体の間でこのような人材の流動化を進めていくことで、双方が活性化できると信じている。

④従来とは異なる手法による運営（英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等）の導入に向けた機関内の制度整備

英語の公用語化、英語による事務支援体制、事務ドキュメントのバイリンガル化、年俸制、研究者業績評価、給料の査定と契約更新などに関する先鋭的な運営はすでに、若手国際研究拠点（ICYS）において実施した経験がある。今回の拠点においてこれらを発展させた柔軟でユニークな運営形態を採用することに何の問題もない。拠点において成功した運営方式はNIMS本体に積極的に取り込んでいくことを考えている。

⑤インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）利用における便宜供与

拠点の活動のために、並木地区にあるナノ生体実験棟を中心にして約10,000m<sup>2</sup>を研究のためのスペースとして提供する。これにより、拠点において以下のスペースが確保できる。

**実験スペース:** 自立的に研究を推進するポストドク等の若手研究者等に限り、ナノ・生体材料研究棟に居室と実験室を配分する（全体で約

している。

③機関内研究者集結のための、他部局での教育研究活動に配慮した機関内における調整と拠点長への支援

2009年度はこれまでに大きな機関内の異動はないものの、NIMSは、MANAが必要とする分野については定年制職員の枠を優先的に割り当て、4月以降7名の定年制職員が採用された。

④従来とは異なる手法による運営（英語環境、能力に応じた俸給システム、トップダウン的な意志決定システム等）の導入に向けた機関内の制度整備

NIMSは、全機構の運営システムのバイリンガル化を目指して事務職員の英語能力向上を図ることを決断した。2010年度から、英語能力の高い職員を中心に採用する一方、在籍する若手の定年制事務職員全員を対象に、スクーリング付き通信教育や海外語学研修を本格的に開始することを決定した。

NIMSは、研究者の業績評価について、これまでの単年度の業績評価から3年平均の業績評価に変更する計画である。より長い期間で業績を評価することにより、研究者は毎年追われるように業績獲得に励む必要がなくなり、じっくり腰を落ち着けて研究に取り組むことができる効果がある。

これらの改革は、英語公用語化が浸透する事務・技術支援体制、並びに独立研究者に対して実施される業績手当支給勘案率の選択制度とこれによるモラトリアムの付与など、MANAがこれまで拠点内で実施してきた各種システム改革及び職員の意識改革が、次第にホスト機関に浸透しつつあることを意味する。

⑤インフラ（施設（研究スペース等）、設備、土地等）利用における便宜供与

2009年11月に新設したナノ界面グループ用の居室と実験室を年度内に整備した。

またMANAが協働しているNIMSナノテクノロジー拠点のナノテクノロジー融合支援センターのうち、MANA棟に設置されるナノ造形ラインを名実ともに切り離し、2009年4月付けでMANAファウンドリとしてMA

4000m<sup>2</sup>)。実験スペースとして、約1/2スパンを与える。外部招聘の主任研究者には必要十分なスペースを配分する。

**個室とカフェテリア:**若手研究者が研究に没頭しやすく、且つ居住環境のよい個室(約12m<sup>2</sup>)スペースを提供する。特に、Melting Pot環境を実践するために、居室を同場所1ヶ所に集約するとともに、カフェテリアなどの雑談の場所を十分に確保する。ICYSで用いている個室を本拠点で活用する。

NIMSの有するナノファクトリーをはじめとする研究設備・施設は拠点研究者に全面的に開放し、使用に当たって最大限の便宜を図る。さらに、共通性が高く、世界最高レベルの先端装置を拠点と協力して計画的に整備してゆく。

#### ⑥その他

拠点構想はNIMS全体の活性化のために極めて有効であると考えており、その円滑な実施のために最大限の便宜を図る所存である。NIMSは拠点がNIMS本体を強力に牽引する役割を担うことを期待している。しかし、これは、NIMSが抱える個別の問題(例えば、研究者の平均年齢の増加等)を拠点プロジェクトを利用して解決しようとするものではない。それらは当然のことながらNIMS本体の改革と効率化を通じて解決されるべき問題である。NIMSが拠点に期待しているのは、①ナノテクノロジーとナノ物質・材料の研究を先鋭的かつ加速化して遂行し、NIMS本体を研究面で引っ張ること、②国際的、学際的雰囲気の下で、材料研究の次代を担う研究者を育成し、NIMSの研究リーダーとして供給すると同時にNIMSのテニユアトラックを確立すること、の2点に尽きる。

NAの直接運営とした。MANAファウンドリの運営に係る経費は、全額ホスト機関からのサポートによる。

#### ⑥その他

NIMSはMANAに対して、①ナノテクノロジーとナノ物質・材料の研究を先鋭的かつ加速化して遂行し、NIMS本体を研究面で引っ張ること、②国際的、学際的雰囲気の下で、材料研究の次代を担う研究者を育成し、NIMSの研究リーダーとして供給すると同時にNIMSのテニユアトラックを確立すること、を期待している。MANAは、NIMSの機関としての業績を牽引しており、若手人材育成についても著しい成果をあげている。

11. 事業費

○拠点活動全体

(単位：百万円)

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・拠点長、事務部門長	35
	・主任研究者 18人	212
	・その他研究者 147人	804
	・研究支援員 10人	48
	・事務職員 20人	86
	計	1,185
事業推進費	・招へい主任研究者等謝金 52人	16
	・人材派遣等経費 2人	4
	・スタートアップ経費 34人	214
	・サテライト運営経費 8ヶ所	156
	・国際シンポジウム経費 1回	5
	・施設等使用料	0
	・消耗品費	29
	・光熱水料	173
	・その他	58
	計	655
旅費	・国内旅費	1
	・外国旅費	18
	・招へい旅費 国内13人、外国101人	64
	・赴任旅費 国内1人、外国17人	4
	計	87
設備備品等費	・建物等に係る減価償却費	265
	・設備備品に係る減価償却費	811
	計	1,076
研究プロジェクト費	・運営費交付金等による事業	470
	・受託研究等による事業	414
	・科学研究費補助金等による事業	31
	計	915
合計		3,918

平成21年度WPI補助金額		1,475
平成21年度施設整備額		40
・ナノ有機実験棟改修 84 m <sup>2</sup>		40
・その他		0
平成21年度設備備品調達額		1132
高速高精度マッピング機能付発光分析材料評価装置	1台	32
絶対PL量子収率測定装置	1台	9
ゼータ電位・粒度分布測定装置	1台	11
無機・有機薄膜用分光エリプソメータ	1台	26
高分解能深さ分布微小領域 X線光電子分光装置	1台	63
電気化学電位顕微鏡	1台	16
カラー3Dレーザー顕微鏡	1台	16
多試料並列型自動中圧分取液体クロマトグラフシステム	1台	5
超遠心分離機	1台	4
電子スピン共鳴装置	1台	30
X線回折装置用高温ヒーター	1台	4
高配向性酸化物結晶厚膜合成用パルスレーザー法製膜装置	1台	46
スパコンリース料	1台	95
その他		775

○サテライト等関連分

(単位：百万円)

経費区分	内訳	事業費額
人件費	・主任研究者 1人	/
	・その他研究者 19人	
	・研究支援員 28人	
	・事務職員 1人	
	計	81
事業推進費		10
旅費		5
設備備品等費		18
研究プロジェクト費		43
合	計	157

12. 拠点構想進捗状況確認報告における改善を要する点への対応とその結果

○改善を要する点

(1) MANAが追求する研究に独自性があるのであれば、それを明確にすること

<平成21年度における対応とその結果>

(1) 「マテリアルナノアーキテクニクス」のコンセプトは、MANAの全分野の研究者が共通して理解するところとなっている。MANAが推進している研究テーマの中でも、ナノシートや原子スイッチの研究は特に抜きん出ている。これらの成果は近い将来の実用化も見込まれ、この分野の研究は更に協力で推進して行く。

また、融合研究による新しい研究の芽の創出には、特に異分野の若手研究者の共同による研究推進が重要であると考え、本年度より若手研究者を対象にした融合研究促進助成制度を導入し、6件のプロジェクトを発足させた。今後も、融合研究の枠組みの強化と発展を図る。

<p>(2) ナノグリーンとナノバイオの両分野を強化すること</p>	<p>(2) ナノグリーンについては、2009年11月にナノ界面グループを立ち上げるとともに北海道大学の教員をMANA研究者として1名採用した。2010年4月の本格稼働を目指し、居室と実験室を整備した。また2010年1月に、P IのYaghi教授をナノマテリアル分野からナノグリーン分野にコンバートし高田博士をナノグリーン分野の新P Iとして追加した。</p> <p>ナノバイオについては、新しいP Iの獲得はできていないが、女性研究者を中心に人材発掘を続けている。一方、日本女子大学の渡邊恵理子氏を女性独立研究者として獲得することに成功した。</p>
<p>(3) 大学との連携</p>	<p>(3) 国内外の6大学とワークショップを開催した。研究交流の促進とともに、MANAの認知度を上げて人材の発掘をするのが目的である。</p> <p>教育活動に関しては、NIMS連係大学院の筑波大学、北海道大学、早稲田大学の教職のポジションにいるMANAの研究者は17名で、21名の博士課程後期の学生がこれらの研究者の指導のもとに研究に勤した。またこれらの大学以外から、客員教授として学生を預かっている研究者は8名を数える。</p> <p>またMANAは、国際連携大学院の協定を結んでいる海外の6大学から14名の学生を受け入れた。インターンシップの学生も国内外から積極的に受け入れており、その数はこれまでに33名に上る。</p>
<p>(4) 海外のサテライト機関との連携に関する戦略</p>	<p>(4) MANAは、海外サテライトが優秀な人材を獲得し、MANAの一部として世界トップレベルの研究が遂行できる研究インフラを整備できるように十分な資金を供与することにより、彼らから強固なコミットメントを引き出すことに成功している。海外サテライト4機関のP Iはいずれも著名な研究者であり、MANAが目指す研究の一端を担っているが、研究交流も積極的に行っており今年度はケンブリッジとCNRSと合同ワークショップを開催した。</p> <p>Gimzewski教授(UCLA)はNHK番組「未来への提言」で特集され、MANAの研究も紹介された。</p> <p>またサテライトは若手育成にも一役買っており、ケンブリッジ、UCL</p>

Aとはサマースクールを毎年開催しているほか、ジョージア工科大学のPIはMANAの独立研究者のメンターとなっており、当該独立研究者はこれまでに4回にわたってアトランタを訪問し、研究を推進させている。